

LAMPIRAN D3



PENYEMAKAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN  
Proof-reading of Examination Question Paper

| Untuk Kegunaan Seksyen Peperiksaan dan Pengijazahan |               |
|---|---------------|
| Nombor Sampul                                       |               |
| Tarikh Peperiksaan                                  |               |
| Sesi Peperiksaan                                    | PAGI / PETANG |

Gunakan satu proforma untuk satu kertas soalan peperiksaan.  
Use separate proforma for each Question Paper

Kepada : Ketua Penolong Pendaftar  
Seksyen Peperiksaan dan Pengijazahan

SAYA/KAMI TELAH MENYEMAK SALINAN-SALINAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN BERTAIP  
YANG DISEBUTKAN DI BAWAH INI :

I/We have checked the typed copies of the Examination Paper stated below :

Kod Kursus : EBB 202 / 3 Tajuk Kursus : Kristalografi Dan Ikatan Dalam pepejal  
Course Code 9 + 1 Course Title Crystallography and Bonding in Solids  
Jangka Masa Peperiksaan : 3 Jam Bilangan Muka Surat Bertaip : 8 + 1 Muka Surat Bilangan Soalan Yang Perlu Dijawab : 5 Soalan  
Duration of Examination Number of typed pages Number of questions required to be answered

| Soalan-soalan dijawab atas :<br>Questions to be answered in :<br>Sila (✓) Please (✓) | BUKU JAWAPAN<br>Answer Book | OMR<br>OMR Form | JAWAB DALAM KERTAS SOALAN<br>Answer In Question Paper |
|--|-----------------------------|-----------------|---|
|  | ✓                           |                 |   |

DENGAN INI DISAHKAN BAHAWA KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN INI ADALAH TERATUR, BETUL DAN SEDIA UNTUK DICETAK.

Certified that this question paper is in order, correct and ready for printing.

Nama Pemeriksa : Ahmad Azman Abdul Tandatangan : [Signature] Tarikh : 24-10-16  
Name of Examiner(s) Signature Date  
Huruf Besar IChuirunisa A. KENZUC  
In Block Capitals

Tandatangan dan Cop Rasmi : [Signature] Tarikh : 14/11/16  
DEKAN/PENGARAH Dekan Date  
Signature and Official Stamp P. Peng. Kej. Bahan & Sumber Mineral  
Dean/Director Kampus Kejuruteraan  
Universiti Sains Malaysia

NOTA : Pemeriksa-pemeriksa yang menyediakan kertas soalan peperiksaan adalah bertanggungjawab atas ketepatan isi kandungan kertas soalan peperiksaan berkenaan.  
NOTE : Accuracy of the contents of the question paper is the responsibility of the Examiner(s) who set the question paper.

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

## EBB 202/3 – Crystallography and Bonding in Solids [Kristalografi dan Ikatan Dalam Pepejal]

Duration : 3 hours  
[Masa : 3 jam]

---

Please ensure that this examination paper contains NINE printed pages and ONE page APPENDIX before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat beserta SATU muka surat LAMPIRAN yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

This paper consists of SEVEN questions. ONE question from PART A and THREE questions from PART B and THREE questions from PART C.

*[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. SATU soalan di BAHAGIAN A, TIGA soalan dari BAHAGIAN B dan TIGA soalan dari BAHAGIAN C.]*

**Instruction:** Answer FIVE questions. Answer ALL questions in PART A, TWO questions from PART B and TWO questions from PART C. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

**[Arahan:** Jawab LIMA soalan. Jawab SEMUA soalan dari BAHAGIAN A, DUA soalan dari BAHAGIAN B dan DUA soalan dari BAHAGIAN C. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

*[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]*

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

*[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]*

In the event of any discrepancies in the examination questions, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]*

**PART A / BAHAGIAN A**

1. [a] Define piezoelectric, ferroelectric and pyroelectric. Give an example of each type of these materials.

*Takrifkan piezoelektrik, feroelektrik, dan piroelektrik. Berikan contoh untuk setiap bahan ini.*

(30 marks/markah)

- [b] Silicon dioxide could have crystalline or amorphous structure. Describe these crystal structures.

*Silikon dioksida boleh mempunyai struktur berhablur atau amorfus. Jelaskan kedua-dua struktur kristal ini.*

(20 marks/markah)

- [c] Draw and explain four main components of diffractometer in an X-ray Diffraction machine.

*Lukiskan dan terangkan empat komponen utama difraktometer di dalam sebuah mesin Pembelauan Sinar-x.*

(50 marks/markah)

**PART B / BAHAGIAN B**

2. [a] Explain typical properties of materials with covalent, ionic and metallic bonding.

*Terangkan sifat-sifat lazim bagi bahan yang mempunyai ikatan kovalen, ionik dan logam.*

(30 marks/markah)

- [b] Semiconductor materials could have covalent, or covalent with ionic bonding. By giving an appropriate example, describe typical properties of these types of semiconductor materials.

*Bahan semikonduktor boleh mempunyai ikatan kovalen atau ikatan kovalen bersama ikatan ionik. Dengan memberikan contoh yang bersesuaian, jelaskan sifat-sifat bahan semikonduktor tersebut.*

(30 marks/markah)

- [c] Describe properties and applications of titanium and titanium alloys.

*Jelaskan sifat-sifat dan aplikasi titanium dan aloi titanium.*

(40 marks/markah)

3. [a] (i) Barium titanate is a ferroelectric material. With the help of appropriate diagrams, explain how does the crystal structure of barium titanate change with varying temperature.

*Barium titanat merupakan bahan feroelektrik. Dengan bantuan gambarajah-gambarajah yang bersesuaian, terangkan bagaimana struktur hablur barium titanat berubah dengan perubahan suhu.*

(30 marks/markah)

- (ii) By giving an appropriate example, explain how does doping change the crystal structure and properties of barium titanate.

*Dengan memberikan contoh yang bersesuaian, terangkan bagaimana dopan mengubah struktur hablur dan sifat-sifat barium titanate.*

(30 marks/markah)

- [b] What is ferromagnetism? With the help of appropriate diagrams, explain the effect of Curie temperature to ferromagnetic properties.

*Apakah feromagnetisma? Dengan bantuan gambarah yang bersesuaian, terangkan kesan suhu Curie kepada sifat feromagnetik.*

(40 marks/markah)

4. [a] With the help of appropriate diagrams, explain 4 (FOUR) types of symmetry elements

*Dengan bantuan gambarajah yang bersesuaian, terangkan 4 (EMPAT) symmetry elements.*

(40 marks/markah)

- [b] Draw clearly of **operations** and **stereographic projection** for the following:

- (i)  $\bar{4}$  (bar 4)
- (ii) 422
- (iii) 4mm

*Lakarkan dengan jelas ilustrasi operasi dan unjuran stereografik untuk yang berikut:*

- (i)  $\bar{4}$  (bar 4)
- (ii) 422
- (iii) 4mm

(30 marks/markah)

...5/-

- [c] Appendix 1 are 3 (THREE) crystals;  $\text{PbMoO}_4$ , Struvite and  $\text{KClO}_3$ . Identify the symmetry elements that each of the crystals have and suggest the point group symmetry that these crystal could belong to. **Please draw on Appendix 1 and attach with your answer sheets.**

*Apendik 1 merupakan 3 (TIGA) hablur;  $\text{PbMoO}_4$ , Struvite and  $\text{KClO}_3$ . Sila kenalpasti elemen simetri yang terdapat pada setiap hablur tersebut dan cadangkan simetri titik berkumpulan. **Lakarkan pada Apendik 1 dan lampirkannya bersama buku jawapan.***

(30 marks/markah)

**PART C / BAHAGIAN C**

5. [a] Draw the basic schematic design of a filament tube.

*Lukis rekabentuk asas skematik tiub filament.*

(20 marks/markah)

- [b] Why is beryllium (Be) used as window for X-rays to pass through?

*Mengapakah berilium (Be) digunakan sebagai tetingkap untuk laluan sinar-X?*

(20 marks/markah)

- [c] What will happen when Be is replaced by lead (Pb) based material?

*Apakah yang akan berlaku jika Be digantikan dengan bahan berasaskan plumbum (Pb)?*

(10 marks/markah)

- [d] Calculate

*Kirakan*

- (i) how much intensity of X-rays passes through Be window of 1 mm thickness.

*berapa banyak keamatan sinar-X yang melalui tingkap Be yang berketebalan 1 mm.*

(30 marks/markah)

- (ii) What is the thickness if we want the X-rays passing through is 100%?

Given  $\mu = 1.11 \text{ cm}^3/\text{g}$  and  $\rho = 1.85 \text{ g/cm}^3$ .

*Apakah ketebalan yang digunakan jika kita inginkan sinar-X melalui 100 %?*

*Memandangkan  $\mu = 1.11 \text{ cm}^3/\text{g}$  dan  $\rho = 1.85 \text{ g/cm}^3$ .*

(20 marks/markah)

6. [a] What is Moseley's Law (The Equation)?

*Apakah Hukum Moseley (Persamaannya)?*

(10 marks/markah)

- [b] Explain Moseley's Law?

*Terangkan Hukum Moseley?*

(20 marks/markah)



- [c] Based on the  $K_{\alpha 1}$  data in **Table 1**, plot a graph for Moseley's law. If Co is used as target, what wavelength do you expect for Co  $K_{\alpha 1}$  radiation? (Given  $Z = 27$  for Co).

*Berdasarkan data  $K_{\alpha 1}$  dalam Jadual 1, plot graf untuk Hukum Moseley ini. Jika Co digunakan sebagai sasaran, apa panjang gelombang yang anda harapkan untuk radiasi Co  $K_{\alpha 1}$ ? (diberi  $Z = 27$  untuk Co)*

| Table 1 : X-ray wavelengths ( $\text{\AA}$ ) of commonly used target materials                                 |                |    |
|--|----------------|----|
| <i>Jadual 1 : Jarak gelombang (<math>\text{\AA}</math>) Sinar-X yang biasa digunakan sebagai bahan sasaran</i> |                |    |
| Target   | $K_{\alpha 1}$ | Z  |
| Cr   | 2.2896         | 24 |
| Fe   | 1.9360         | 26 |
| Cu   | 1.5405         | 29 |
| Mo   | 0.7093         | 42 |
| Ag   | 0.5594         | 47 |

(70 marks/markah)

7. [a] What is the meaning of 'preferred orientation' during preparation of sample for XRD characterization?

*Apakah makna 'orientasi pilihan' semasa penyediaan sampel bagi pencirian XRD?*

(10 marks/markah)

- [b] Sketch the effect of preferred orientation on a simple cubic structure (you need to plot Intensity vs.  $2\theta$ , label and compare the planes).

*Lakarkan kesan orientasi pilihan kepada struktur kubik mudah (anda perlu lukis keamatan lawan  $2\theta$ , labelkan dan bandingkan setiap satah).*

(40 marks/markah)

- [c] 'Slide-loading' method preparation is believed can be used to avoid preferred orientation.

*'Beban golongsor' ialah kaedah penyediaan yang dipercayai boleh digunakan untuk mengelakkan orientasi pilihan.*

- (i) Explain with appropriate sketch, the slide-loading method.

*Terangkan dengan lakaran yang sesuai, kaedah beban golongsor ini.*

(20 marks/markah)

- (ii) If preferred orientation still exists during characterization, explain what was wrong.

*Jika orientasi pilihan masih wujud semasa pencirian, jelaskan apa yang salah.*

(30 marks/markah)

---

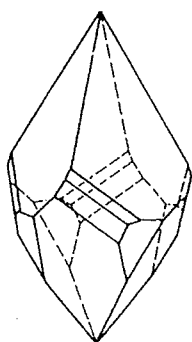
NO. ANGKA GILIRAN : \_\_\_\_\_

[EBB 202]

**APPENDIX 1 - PLEASE ATTACH WITH YOUR ANSWER SHEETS**

**LAMPIRAN 1 - Sila lampirkan bersama buku jawapan**

[a]  $\text{PbMoO}_4$



---

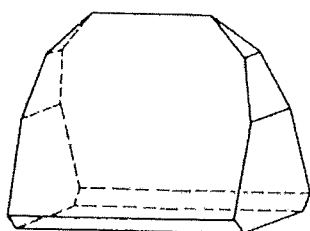
---

---

---

---

[b] Struvite



---

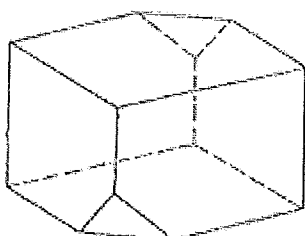
---

---

---

---

[c]  $\text{KClO}_3$



---

---

---

---

---

